

Was nützen dynamische Animationen für die Unterstützung von Präsentationen in Unterrichts- und Unterweisungssituationen?

Prof. Dr. Wolfgang Nieke
unter Mitarbeit von Katharina Schwarz

1. Die bildungswissenschaftliche Ausgangsfrage: Unterstützen dynamische Animationen dauerhafte Gedächtnisleistungen besser als andere Präsentationsformen?

Wie viele meiner KollegInnen verwende ich in meinen Lehrveranstaltungen und für meine Vorträge meist nicht nur meine Stimme und meine Rhetorik, sondern unterstütze das mit visuellen und gelegentlich auch audiovisuellen Medien, früher mit der Kreidetafel, dann mit Overheadfolien und seit vielen Jahren überwiegend mit computergenerierten und groß projizierten grafisch gestalteten Präsentationen, für welche inzwischen üblich geworden ist, sie ohne weitere Kennzeichnung als Power-Point-Präsentationen zu bezeichnen, obwohl dies ein geschütztes Warenzeichen der Firma Microsoft ist und es etliche Konkurrenzprodukte gibt, die ähnlich oder auch anders (etwa Prezi). Im Rahmen eines Forschungsprojekt zum E-Learning habe ich seinerzeit alle zugänglichen Präsentations-Software-Produkte vergleichend ausprobiert und dabei mit den eingesetzten Evaluationsverfahren keine Unterschiede feststellen können (Nieke/Höfke/Müsebeck 2004). Die Effektstärke der Präsentationen im Vergleich zu anderen Präsentationsformen wurde in diesem Projekt noch nicht untersucht.

2. Die Forschungslage

Im Rahmen einer Lehrveranstaltung zur Einübung der erziehungswissenschaftlichen Evaluationsforschung, mit welcher die Wirkung pädagogischer Settings und professioneller Handlungsformen untersucht wird, sollte auch die Effektstärke von dynamischen Animationen in einem sogenannten pädagogischen Experiment (Wellenreuther 2000) untersucht werden. Schon früher war mir bei Prüfungen aufgefallen, dass der dauerhafte Behaltenseffekt von Inhalten aus Lehrveranstaltungen deutlich geringer zu sein schien, wenn diese Inhalte mit dynamischen Animationen unterstützt worden waren. Das war selbstverständlich kein wissenschaftlicher Befund, sondern nur ein hypothesengenerierender Anfangsverdacht.

3. Das erste pädagogische Experiment

Ausgangspunkt war die Vermutung, dass die dynamische Animation den Gedächtniseffekt merklich und wesentlich verstärkt, entsprechend der in der für Bildungswissenschaft herangezogenen Basisliteratur aus der pädagogischen Psychologie als gesichert vermittelten Mehrkanaltheorie des Lernens. Danach verstärken sich die Memoriereffekte, wenn ein Reiz nicht nur über einen Sinneskanal, sondern über mindestens zwei dargeboten wird: *Hören und Sehen ist besser als nur Hören, Tun ist besser als nur Hören und Sehen.*

In einem Seminar zur erziehungswissenschaftlichen Evaluationsforschung (Kellaghan/Stufflebeam 2003) sollte die Effektstärke gemessen werden, da Bortz und Döring in ih-

rem Lehrbuch zur sozialwissenschaftlichen Evaluationsforschung (2006) zu Recht anmerken, dass bei vielen Evaluationsstudien nur statistisch relevante Differenzen zwischen Treatment- und Kontrollgruppe zur Formulierung von Wirkungsaussagen verwendet werden, dass es aber oft auf die Effektstärke der Wirkung ankommt, um diese mit den anderen Kriterien abwägen zu können, die für eine Evaluation relevant sein können, etwa der Aufwand oder die Nebenwirkungen. Diese Abwägungen sind gerade bei bildungswissenschaftlichen Fragestellungen zentral, wie das Konzept des pädagogischen Argumentierens von Paschen/Wigger (1992) deutlich gemacht hat.

Dazu wurde ein pädagogisches Experiment mit Sechspunktmessung durchgeführt: Drei zufallsgenerierte Studentengruppen wurden durch drei studentische Präsentatoren über ein gerade neu erschienenes Werk der Erziehungswissenschaft informiert. In der inhaltsbezogenen, kriterienorientierten Eingangserhebung mit binärer Codierung (gewusst vs nichtgewusst) wurde vor der Präsentation das Vorwissen erhoben, in der Wirkungserhebung nach der Präsentation zeigten sich die Kurzfrist-Memoriereffekte. Auf eine dritte Erhebung zur Messung der Langzeitgedächtniswirkung (Neun-Punkt-Messung) musste aus technischen Gründen verzichtet werden. Die drei Gruppen erhielten ein variiertes Präsentations-Treatment. Bei einem solchen Design kann auf eine Kontrollgruppe verzichtet werden. Die Variationen bestanden in

1. einfachem Vortrag;
2. Vortrag mit schwarzweißen Overheadfolien;
3. dynamische Power-Point-Präsentation mit einem Foliensatz aus dem Repertoire des Vorlagenprogramms (Office 2003).

4. Verblüffung: Die dynamische Animation verhindert Lerneffekte

Zur großen Überraschung der mitwirkenden Studierenden ergab sich eine merkliche, für die Stichprobe (je Treatmentgruppe 15 Studierende, also $n = 45$) statistisch signifikante Differenz zwischen den drei Präsentationsformen:

Am besten schnitten die Studierenden der Gruppe mit dem einfachen Vortrag ab und am schlechtesten die aus der Gruppe mit der dynamischen Animation. Die Differenz zeigte einen mittelstarken Effekt.

Da allerdings die Präsentatoren verschiedene Menschen waren, konnte dieses Ergebnis durch diese nicht kontrollierte intervenierende Variable erzeugt worden sein, weswegen eine Wiederholung mit einer entsprechenden Korrektur des Experiments erforderlich wurde.

5. Das zweite pädagogische Experiment (Katharina Schwarz)

5.1 Einleitung

Die Nutzung von Präsentationsprogrammen zur Unterstützung der Verständlichkeit eines Vortrags ist mittlerweile zur Selbstverständlichkeit geworden. Sowohl im universitären oder schulischen Bereich, in der Erwachsenenbildung, als auch in Firmen und Betrieben, werden Präsentationen mit großer Beliebtheit verwendet. Präsentationsprogramme sind Computerprogramme, welche die Erstellung und Bearbeitung von Präsentationsfolien ermöglichen. Diese Folien können animiert werden. Dazu gehören z.B. die Bewegung von Texten und Bildern, das Einbinden von Videoabschnitten, die Untermalung durch Hintergrundmusik und dynamische Übergänge von einer Folie zur darauffolgenden. Selbst statische Diagramme und Tabellen können mit einer Animation versehen werden. Die einzelnen Folien werden zusammen in einer Datei gespeichert und können dann via Videoprojektor an eine Leinwand projiziert werden. Damit die Programme von einer Vielzahl von Anwendern mit unterschiedlichem informationstechnischen Niveau benutzt werden können, werden verschiedene Formatvorlagen zur erleichterten Erstellung einer Präsentation zur Verfügung gestellt. Dazu gehören das Hintergrund- und Farbdesign (Layout) und die Animationsschemata für Folienübergänge und Texteinblendungen.

Das wohl am häufigsten verwendete Programm zur Erstellung von Präsentationen ist *Microsoft PowerPoint* (Microsoft Corporation 2010). Weitere Programme sind beispielsweise das kostenlose Open-Source-Programm *OpenOffice.org Impress* (Oracle Corporation 2010), *Apple Keynote* (Apple Inc. 2010) oder *Lotus Freelance Graphics* (IBM Corporation 2010).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob der Einsatz von animierten Präsentationen während eines Vortrags oder Referats eine positive Wirkung auf den Lerneffekt des Zuhörers hat, wovon man im Allgemeinen, aufgrund der verbreiteten Verwendung, offensichtlich ausgeht. Hierbei interessieren insbesondere die Präsentationen, die mit den Formatvorlagen des verwendeten Programms *OpenOffice.orgImpress* erstellt worden sind.

Im Folgenden wird nun das Experiment vorgestellt, welches das Ziel hat, anhand verschiedener Versionen eines Vortrages, mögliche Effekte auf den Lernerfolg der Zuhörer des Vortrages nachzuweisen. Nach einer vorangestellten Darstellung des theoretischen Hintergrundes wird die inhaltliche Hypothese erläutert, sowie die Methode der Untersuchung erklärt. Anschließend werden die erzielten Ergebnisse dargelegt, interpretiert und abschließend zusammengefasst.

5.2 Theoretischer Hintergrund

Viele Studien zum Thema „Multimediales Lernen“ stützen sich auf die theoretischen Überlegungen Mayers und seiner „Cognitive Theory of Multimedia Learning“, welche schwerpunktmäßig die Prozesse der Informationsverarbeitung beim Lernenden in den Mittelpunkt rückt (vgl. Unterbruner 2007, S. 153). Im Zentrum steht die Annahme, dass es zwei Verarbeitungskanäle gibt: zum einen für visuelle Informationen (visueller Kanal, also Augen) und zum anderen für akustische Informationen (auditiver Kanal, also Ohren), welche beide im sensorischen Gedächtnis gespeichert werden. Hierbei ist entscheidend, dass Aufmerksamkeitsprozesse steuern, was aufgenommen wird (vgl. ebd.). Das Arbeitsgedächtnis ist verantwortlich für die Informationsverarbeitungsprozesse, besitzt aber eine beschränkte Kapazität. Es kann zur gleichen Zeit nur eine bestimmte Menge an Informationen verarbeiten (vgl. ebd., S. 154). Nach Mayer laufen im Arbeitsgedächtnis folgende mehrstufige Prozesse ab: zunächst erfolgt

eine Selektion wesentlicher Elemente aus dem gesamten Informationsangebot und zwar aus beiden Repräsentationskanälen parallel (vgl. Höffler 2007, S. 12), sodass viele Details der Aufmerksamkeit entgehen. Dann werden Verbindungen zwischen den Elementen hergestellt und organisiert, worunter Mayer kohärente verbale bzw. visuelle Repräsentationen von Systemen versteht (vgl. Höffler 2007). Der nächste, bedeutungsvolle Schritt beinhaltet das Verknüpfen und aufeinander Beziehen der verbalen und piktoralen Modelle und dem Integrieren der Modelle aus dem bereits vorhandenen Vorwissen aus dem Langzeitgedächtnis (vgl. Unterbruner

2007, S. 155).

Diese Prozesse der Informationsverarbeitung sind nach Mayer beim Erstellen von multimedialem Lehrmaterial in Betracht zu ziehen. Demnach kann effektives Lernen eher stattfinden, wenn man die „kognitive Architektur“ des Lernenden beachtet (vgl. ebd.).

Diese Erkenntnisse stimmen mit der „Cognitive Load-Theorie“ nach Sweller und Chandler überein. Auch hier wird von einer begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ausgegangen (vgl. Niegemann et al. 2008, S. 45). Die Theorie kennzeichnet drei Arten der kognitiven Belastung bei einem Lernprozess: dem *Intrinsic*, dem *Extraneous* und den *Germane Load*.

Der *Intrinsic Load* wird bestimmt aus der Aufgabe als solcher. Er steht im direkten Zusammenhang mit der Komplexität oder Schwierigkeit und/oder dem Umfang der jeweiligen Lernaufgabe. Der Schwierigkeitsgrad wird bestimmt von der Element- Interaktivität, welche hoch ist, „wenn das Lernmaterial inhaltlich sehr komplex ist, d. h. die Funktionsweise eines Elements nicht verstanden werden kann, ohne die Funktionsweisen weiterer Elemente zu kennen“ (vgl. ebd., S. 46). Der *Intrinsic Load* ist nicht beeinflussbar.

Hingegen kann die Gestaltung des Lernmaterials ineffektiven *Extraneous Load* erzeugen. Durch unpassendes Design einer multimedialen Lerneinheit, wie beispielsweise irrelevante, wenig zielführende Informationen oder parallele und überfrachtete Darstellung von Fakten wird das Arbeitsgedächtnis unnötig belastet und der *Extraneous Load* ist entsprechend hoch, welcher den Lernprozess behindert und zum *Cognitive Overload* führt, zur Überbelastung des Lernenden infolge der eingeschränkten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses (vgl. Unterbruner 2007, S. 156). Daher ist die Vermeidung eines hohen *Extraneous Load* durch eine entsprechende multimediale Lernumgebung umso wichtiger, je größer der *Intrinsic Load* des Lernmaterials ist (vgl. ebd.).

Der anzustrebende effektive *Germane Load* ist ebenso, allerdings nur indirekt beeinflussbar. Er entsteht durch die Bildung kognitiver Schemata und mentaler Modelle. Der *Germane Load* verbessert die Lernleistung. Wenn er hoch ist, können die noch freien kognitiven Ressourcen zur Konstruktion von Schemata herangezogen werden (vgl. Niegemann et al. 2008, S. 49).

Die drei Arten der kognitiven Belastung sind additiv. Es sollten also Lernangebote, die einen hohen *Intrinsic Load* aufweisen, so gestaltet werden, dass der *Extraneous Load* weitgehend verhindert wird, um das Arbeitsgedächtnis für den *Germane Load* frei zu halten. (vgl. Unterbruner 2007, S. 156).

5.3 Fragestellung und inhaltliche Hypothese

Aus diesem theoretischen Hintergrund ergeben sich folgende Fragestellungen: Wenn der Lernende nicht mit unnötiger Information überfrachtet werden sollte, wirken sich dann nicht animierte Präsentationen ungünstig auf den Lernerfolg aus? Ist ein freier Vortrag besser, als ein Vortrag mit einer dynamischen Präsentation oder bestimmt die Art der Präsentation den Lernerfolg, indem auf jede Art der Dynamik und unnötige farbliche Gestaltung verzichtet wird und lediglich schwarze Schrift auf weißem Hintergrund zu sehen ist? Abgeleitet aus diesen Überlegungen ergeben sich folgende Hypothesen:

H1: Bei einem Referat, welches mit einer dynamisch reduzierten Präsentation vorgetragen wird, werden bessere Lernleistungen, also das Memorieren von Fakten, erzielt, als bei einem Referat mit einer animierten Präsentation.

H2: Ein freier Vortrag hat ein lernleistungsbezogenes ungünstigeres Instruktionsdesign, als ein Vortrag mit einer dynamisch reduzierten Präsentation.

5.4 Untersuchungsdesign

Insgesamt werden drei Bedingungen in einem Kontrollgruppenexperiment untersucht (vgl. Wellenreuther 2000): Eine Kontrollbedingung, in der die Probanden einen Vortrag ohne jede Visualisierung hören, sowie zwei weitere Bedingungen, bei denen den Versuchspersonen eine dynamisch animierte Präsentation gezeigt wird, beziehungsweise eine dynamisch reduzierte Schwarz-Weiß-Folienpräsentation.

5.4.1 Variablen

Unabhängige Variable (UV)

Die unabhängige Variable in diesem Experiment ist die Art der Präsentation des Vortrags, also ob der Zuhörer einen freien Vortrag hört, einen Vortrag mit animierter Präsentation oder einen Vortrag mit nicht-dynamischen Schwarz-Weiß-Folien.

Abhängige Variable

Der Lernerfolg, welcher in einem Wissensnachtest gemessen wird, kennzeichnet die abhängige Variable.

Störvariablen

Da die Erhebungen an drei verschiedenen Tagen stattfanden, kann der Erfahrungsaustausch der Probanden über den Inhalt der Vorträge und die Fragen im Wissensnachtest als Störvariable betrachtet werden. Um dies zu umgehen, haben sich die Vorträge im strukturellen Aufbau zwar geglichen, aber konkrete Inhalte wurden leicht geändert. Außerdem musste im Design berücksichtigt werden, dass eine unterschiedliche Vortragsweise eine weitere Störvariable sein kann, sodass immer die gleiche Person, in diesem Fall eine angehende Lehrerin im

Referendariat, die Vorträge gehalten hat. Die Vortragende wurde nicht über die Annahmen der Versuchsleiterin informiert, sodass ein Effekt im Sinne einer selbsterfüllenden Prophezeiung weitgehend ausgeschlossen werden kann. Weil die Vorträge immer während der Schulzeit stattfanden, musste von einem gewissen Konzentrationsverlust der Probanden ausgegangen werden. Damit man ungefähr das gleiche Konzentrationsniveau des Auditoriums annehmen kann, wurden alle drei Vorträge im Zeitraum der Mittagsfreizeit der Schüler und stets im gleichen, klimatisierten Raum gehalten.

5.4.2 Probanden

Insgesamt nahmen an dem Experiment 32 Probanden teil, wovon 25 weiblich waren und sieben männlich. Es handelte sich ausnahmslos um Schüler der elften und zwölften Klasse des Spezialgymnasiums für Sprachen - Salzmannschule Schnepfenthal. Das Durchschnittsalter betrug 17 Jahre. Die Probanden wurden per Zufall in drei Gruppen aufgeteilt, wobei zwei Gruppen jeweils zehn Versuchspersonen umfassten und die dritte Gruppe eine Größe von zwölf Probanden aufwies.

5.4.3 Materialien, Räumlichkeiten und Hardware

Die Probanden saßen in einem großen Klassenzimmer, in dem jeder freie Sicht auf die Leinwand hatte, auf welche die Präsentation, insofern eine vorgesehen war, via Videoprojektor projiziert wurde. Der Themenbereich der Vorträge waren Bevölkerungsexplosionsstädte, wobei das Referat, welches mit einer Schwarz-Weiß-Folienpräsentation vorgetragen wurde, von Jakarta handelte. Weiterhin wurde über Kairo in einem freien Vortrag referiert und das Referat, welches mit einer animierten Präsentation gehalten wurde, thematisierte die Stadt Lagos.

Jeder Proband erhielt, nachdem referiert wurde, einen Fragebogen, welcher einen Wissensnachtest mit offenen Fragen darstellt. Diese Fragen prüfen hauptsächlich reines Faktenwissen; aber auch Fragen, die tiefergehendes Verständnis erfordern, wurden gestellt. Jede Testperson hatte genügend Abstand zum Nachbarn, sodass keine Möglichkeit bestand, die Antworten des Wissensnachtests des Nachbarn einzusehen.

5.4.4 Untersuchungsablauf

Der erste Vortrag und damit die erste Untersuchung fand am 23.03.2009 statt. Nachdem die Versuchsleiterin die Probanden begrüßt hat, erfolgte eine kleine Einführung in das Experiment. Die Probanden wurden gebeten, der Vortragenden Person vollste Aufmerksamkeit zu widmen und darüber aufgeklärt, dass es nach dem Vortrag einen kleinen Test geben werde. Dies nahm ungefähr 5 Minuten in Anspruch. Der Vortrag dauerte 20 Minuten. Nach der Beendigung des Referats händigte die Versuchsleiterin jeder Testperson einen Fragebogen aus. Für die Beantwortung der Fragen waren 10 Minuten vorgesehen. Als die Bögen wieder abgegeben wurden, bedankte sich die Versuchsleiterin für die Teilnahme. Die beiden darauffolgenden Untersuchungen fanden am 24.03.2009 und am 02.04.2009 statt. Der Untersuchungsablauf dieser weiteren Untersuchungen wich nicht vom Ablauf der ersten Untersuchung ab.

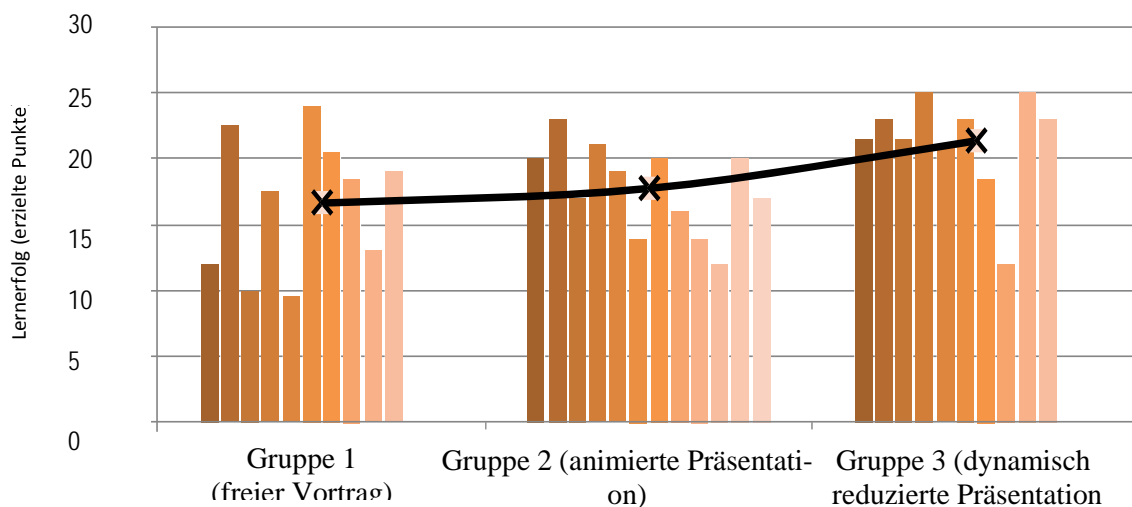
5.5 Ergebnisse

Die statistischen Ergebnisse des Experiments wurden mithilfe der Effektstärkenberechnung nach Cohen (Cohens d und Cohens f) ausgewertet (vgl. Cohen 1988, S. 20, 274).

Hinsichtlich der ersten Hypothese konnte bestätigt werden, dass bei einem Referat, welches mit einer dynamisch reduzierten Präsentation vorgetragen wird, bessere Lernleistungen erzielt werden, als bei einem Referat mit einer animierten Präsentation. Im Mittel ist der Vortrag mit einer Schwarz-Weiß-Folienpräsentation der animierten Präsentation statistisch überlegen ($f \approx 0,61$; $d \approx 1,32$). Nach Cohen ist in diesem Fall von einem starken Effekt zu sprechen (vgl. ebd., S. 21).

Auch die zweite Hypothese, dass ein freier Vortrag ein lernleistungsbezogenes ungünstigeres Instruktionsdesign, als ein Vortrag mit einer dynamisch reduzierten Präsentation hat, erweist sich als wahr. Auch hier ist der Vortrag, der mit einer Schwarz-Weiß-Folienpräsentation vorgetragen wurde, dem freien Vortrag überlegen. Es können starke Effekte nach Cohen nachgewiesen werden ($f \approx 0,4$; $d \approx 1,03$).

Abbildung 1 zeigt die Verteilung der erzielten Punkte der Wissensnachtests sowie die Mittelwerte der erzielten Lernleistungen der Probanden für die drei Gruppen.



5.6 Interpretation

Dieses Experiment ergab die erwarteten Ergebnisse. Die verschiedenartig visualisierten Vorträge erzielten Lerneffekte, die, wie angenommen, bei dem Referat mit dynamisch reduzierter Visualisierung statistisch signifikant höher ausfielen, als bei den Referaten mit animierter Präsentation und beim freien Vortrag.

Die Ergebnisse des Experiments bestätigen Swellers „Cognitive Load Theory“ und Mayers „Cognitive Theory of Multimedia Learning“. Beim freien Vortrag wird nur der auditive Informationsverarbeitungs kanal genutzt und der visuelle Kanal bleibt weitestgehend ungenutzt. Somit werden weniger Informationen aufgenommen, als das Gedächtnis fähig wäre, zu verarbeiten und demzufolge sinkt die Lernleistung.

In Bezug auf die animierte Präsentation ist zu konstatieren, dass diese Art der Visualisierung zu viele Informationen liefert, die das Arbeitsgedächtnis unnötig belasten. Es tritt ein *Cognitive Overload* ein, also eine Überbelastung des Arbeitsgedächtnisses aufgrund dessen beschränkter Kapazität. Bei der Selektion der wesentlichen Informationen aus dem gesamten Informationsangebot entgehen dem Lernenden hierbei viele Details. Offensichtlich werden viele relevante Informationen nicht weiterverarbeitet, weil sie schon frühzeitig herausgefiltert wurden. Unwichtige Informationen, wie das animierte Erscheinen eines Bildes oder das „Hereinfliegen“ von Texten in der Präsentation scheinen dieselbe Relevanz zu haben, wie wesentliche Inhalte.

Der Vortrag, der eine unterstützende Schwarz-Weiß-Folienpräsentation beinhaltete, erzielte die besten Lernergebnisse. Die Lernenden konnten beide Informationsverarbeitungs Kanäle ausnutzen und wurden nicht mit unnötigen Informationen überlastet. Es gab hierbei keine ablenkende Farbe, keine animierten Folienübergänge, keine dynamischen Texteinblendungen oder sich bewegende Diagramme. Offenbar ist es für den Lernerfolg am besten, wenn das Instruktionsdesign der Lernumgebung unnötige Informationen meidet, aber dennoch den visuellen und den auditiven Informationsverarbeitungs kanal anspricht.

Mayer entwirft fünf Designprinzipien, an denen sich bei der Konzeption multimedialen Lernens orientiert werden sollte (vgl. Niegemann et al. 2008, S. 54). Zunächst ist das *Multimedialprinzip* zu nennen. Es besagt, dass man besser mittels Bild und Text lernt, als nur mit Texten, weil dem Lernenden so die Möglichkeit gegeben wird, „mentale Modelle verbaler wie auch piktoraler Art zu bilden und diese zu verknüpfen“ (Unterbruner 2007, S. 157). Die Texte und Bilder sollten weiterhin laut *Kontiguitätsprinzip* in einer zeitlichen und räumlichen Nähe zueinander abgebildet werden, damit verbales und bildhaftes Modell zeitnah verfügbar sind, um die Integration beider Modelle zu einem zu erleichtern (vgl. Niegemann et al. 2008, S. 54).

Von entscheidender Bedeutung für das Lernen mit Folienpräsentationen ist das *Modalitätsprinzip*. Erläuterungen in multimedialen Lernumgebungen sollten eher verbal artikuliert werden und es sollte kein zusätzlicher Text präsentiert werden, damit nicht ein Informationsverarbeitungs kanal kognitiv überlastet wird. Ein Bild und ein Text stehen sozusagen als Konkurrenz zueinander auf der Folie (vgl. Unterbruner 2007, S. 157). Das *Redundanzprinzip* besagt, dass redundante Lehrmaterialien eher nicht benutzt werden sollten, wie bspw. eine gesprochene Erläuterung zu einem Bild und zusätzlicher Text (vgl. ebd.), da sonst das Arbeitsgedächtnis durch unnötige Informationen überlastet wird. Wiederholungen sind zwar wichtig, sollten aber nicht in einer anderen Präsentationsform geschehen. Laut *Kohärenzprinzip* ist es für den Lernerfolg förderlich, wenn das Lernmaterial nicht mit unnötigen, für den speziellen Lerninhalt irrelevanten, vielleicht aber interessanten Informationen besetzt ist. Das bedeutet im Besonderen für Folienpräsentationen, dass bspw. Hintergrundmusik und unnötige Bilder, die oft nur „schmückendes Beiwerk“ darstellen, eliminiert werden sollten (vgl. Höffler 2007, S. 18).

5.7 Kritik und Zusammenfassung

Beim vorliegenden Experiment ist zu beachten, dass sich während der Erstellung der Präsentation an Animationsschemata und Designvorlagen des verwendeten Programms gehalten wurde. Zukünftige Experimente müssten noch untersuchen, wie sich animierte Präsentationen, die sinnvoll aufgebaut und designt sind, sowie sich an die Empfehlungen Mayers halten, auf die Lernleistung des Lernenden auswirken.

Das durchgeführte Experiment zeigt, dass es sich ungünstig auf Lernerfolge des Lernenden auswirkt, sich an Animationsschemata gängiger Präsentationsprogramme zu halten, insbeson-

dere bei den Präsentationsprogrammen Microsoft PowerPoint und OpenOffice.org Impress. Die vielen, zwar schön wirkenden, aber unnötigen Effekte, lenken den Lernenden vom eigentlichen Lerninhalt ab; das Arbeitsgedächtnis wird überlastet, ein Cognitive Overload stellt sich ein und schlechtere Lernleistungen sind die Folge. Wenn sich auch in zukünftigen Studien, die die oben genannte Frage untersuchen, herausstellt, dass sinnvoll aufgebaute, animierte Präsentationen keine günstige Lernumgebung darstellen, sollte auf die immer wieder in Schule, Universität und Erwachsenenbildung geforderte Verwendung animierter Präsentation verzichtet werden und lediglich auf Schwarz-Weiß-Folien zur Visualisierung eines Vortrags zurück gegriffen werden.

6. Befunde und vorläufige Schlussfolgerungen

Das zweite, hier dokumentierte Experiment, ergab dasselbe Ergebnis wie das erste. Diesmal wurde die Hypothesenrichtung umgekehrt, weil inzwischen die Basisliteratur der Lernpsychologie Zweifel an der Mehrkanaltheorie transportiert, und zwar auf der Basis der aktuellen neurophysiologischen Gedächtnistheorien (Überblick in Markowitsch 2009). Die nun formulierte Hypothese, dass zu viel Zierrat den Reproduktionseffekt reduziert, konnte für geografische Inhalte im Gymnasium an einer kleinen Schülergruppe bestätigt werden.

6.1 Für Unterstützungen von Unterricht und Unterweisung: der Glaube an die Wirkung ist erschüttert

Nun war der Glaube an die selbstverständliche Wirkung von mehrkanaligen Unterstützungen für die Konkretisierung der dynamischen Animation begründet erschüttert. Bestätigt werden konnte die förderliche Wirkung einfacher Unterstützung mit statischen, genau auf den Inhalt bezogenen Texten. Das wird ja auch in der seriösen Ratgeberliteratur für die angemessene Gestaltung von Präsentationen hervorgehoben (statt vieler anderer Fachhochschulen für Verwaltung Speyer 2004).

Das rechtfertigt eine vorläufige Warnung für dem selbstverständlichen, ständigen und unkritischen Gebrauch der dynamischen Animationen für das Anwendungsfeld der Unterstützung in Unterricht und Unterweisung, also für alle Anwendungsfälle, wo eine langfristige Gedächtniswirkung intendiert ist.

Diese Warnung bezieht sich nicht auf die ursprüngliche Funktion von Power-Point-Präsentationen, nämlich das sogenannte Branding durch solche Präsentationen in Kontexten von Verkauf und innerorganisatorischen Entscheidungen. Vermutet wird hier, dass sich die ZuhörerInnen und ZuschauerInnen noch einige Tage nach der Präsentation an die Firma der Präsentation erinnern können, und das reicht – weitgehend unabhängig vom Inhalt – für die Entscheidungen von Einkäufern und innerorganisatorischen Entscheidern aus und zeigt auf diese Weise die angestrebte Wirkung.

6.2 Für die bildungswissenschaftliche Forschung: weitere pädagogische Experimente mit Kontrolle der relevanten unabhängigen und Moderatorvariablen nach dem RCT-Modell sind erforderlich

In einer größer angelegten Studie nach dem RCT-Modell (randomised controlled treatment) mit Neun-Punkt-Messung unter Einbeziehung der Ebbinghaus'schen Vergessenskurve zur Messung der Langzeitgedächtniswirkung und einer repräsentativen Stichprobe, unter Verwendung eines zuvor getesteten zuverlässigen Messverfahrens, müsste nun dieser Befund gesichert und vor allem ausdifferenziert werden; denn es kann vermutet werden, dass die Effektstärken stark variieren, und zwar in Abhängigkeit vom Lerngegenstand, dem Vorwissen und der Lernleistungsfähigkeit der Adressaten, einigen Umgebungsvariablen (Ablenkung durch Lärm, Farbgebung der Präsentationen etc) und den Moderatorvariablen der professionellen Kompetenz des Präsentators und der Gestaltungselemente der Präsentation in Korrelation zu den Inhalten.

Erstaunlicherweise gibt es solche bildungswissenschaftlichen Studien offenbar noch nicht: Das Fachinformationssystem Bildung weist zum Thema nur einige Erfahrungsberichte oder Konzeptvorschläge für den Einsatz von Power Point in den verschiedenen Fachdidaktiken aus. Der GBV weist als einzige deutschsprachige Publikation die medienwissenschaftliche Studie von Coy/Pias (2009) aus.

Aber es kann nun begründet vermutet werden, dass für das dauerhafte Erinnern von komplex-abstrakten Orientierungsstrukturen der bisher selbstverständlich unterstellte Effekt der Mehrkanalunterstützung nicht zuverlässig und nicht stark bei den ZuhörerInnen und ZuschauerInnen erreicht werden kann.

Eine mögliche gedächtnistheoretische Erklärung wäre:

Das Statische unterstützt den Lernprozess von komplex-abstrakten Gehalten besser, weil diese Gehalte ins deklarative Gedächtnis eingehen sollen, während bewegte Szenen in der Erinnerung im episodischen Gedächtnis abgespeichert, aber größtenteils dort auch in statische Bilder umgewandelt werden (Pöppel 2010) und vor allem größtenteils wieder vergessen werden, wenn sie für die Identität nicht relevant sind. Wenn es eine assoziative Koppelung des zu Lernenden mit dem Episodischen gibt, wird das zu Lernende zusammen mit der Episode wieder vergessen. Es gibt aber auch Fälle, wo nur die Episode erinnert wird, aber nicht mehr das zu Lernende – weil offenbar die Episode identitätsbildend war und das zu Lernende nicht relevant. Pöppel vermutet, dass die statischen Bilder erinnerungsökonomisch bevorzugt werden, weil sie weniger Speicheraufwand machen.

Literatur

Apple Inc. (2010): *iWork Keynote*. url: <http://www.apple.com/de/iwork/keynote> (Zugriff am 01.10.2010).

Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Auflage). Berlin: Springer.

Cohen, Jacob (1988): *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale (New Jersey), USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Coy, Wolfgang; Pias, Claus (2009): *PowerPoint. Macht und Einfluss eines Präsentationsprogramms*. Orig.-Ausg. Frankfurt am Main: Fischer-Taschenbuch-Verl (Fischer Taschenbücher, 18411 : Medientheorie).

Höffler, Tim Niclas (2007): *Lernen mit dynamischen Visualisierungen. Metaanalyse und experimentelle Untersuchungen zu einem naturwissenschaftlichen Lerninhalt*. Essen, Deutschland: Universität Duisburg-Essen. url: <http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-18984/Diss.Hoeffler.pdf> (Zugriff am 05. 07. 2010)

IBM Corporation (2010): *Lotus SmartSuite Freelance Graphics*. url: <http://www-01.ibm.com/software/lotus/products/smartsuite/freelance.html> (Zugriff am 01. 10. 2010).

Microsoft Corporation (2010): *PowerPoint*. url: <http://office.microsoft.com/de-de/powerpoint> (Zugriff am 01. 10. 2010).

Kellaghan, Thomas/Stufflebeam, Daniel (2003): *International handbook of educational evaluation*. Dordrecht: Kluwer

Markowitsch, Hans (2009): *Das Gedächtnis*. München: Beck

Niegemann, Helmut M. / Domagk, Steffi / Hessel, Silvia / Hein, Alexandra / Hupfer, Matthias / Zobel, Annett (2008): *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin, Deutschland: Springer-Verlag.

Nieke, Wolfgang/ Höfke, Grit/ Müsebeck, Petra (2004): Mobiles und hypertextbasiertes Lernen: Erfahrungen des Fachbereichs Erziehungswissenschaft mit dem Notebook-University-Rostock-Projekt. In: Michael Kerres u. a. (Hg.): *Didaktik der Notebook-Universität*. Münster: Waxmann, S. 63-78

Oracle Corporation (2010): *OpenOffice Impress*. url: <http://www.openoffice.org>

(Zugriff am 01. 10. 2010).

Paschen, Harm/Wigger, Lothar (1992): *Zur Analyse pädagogischer Argumentationen*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag

Paschen, Harm (1992): Aufgaben und Instrumente einer argumentativ disziplinierten Erziehungswissenschaft. In: Paschen, Harm/Wigger, Lothar (Hg.): *Pädagogisches Argumentieren*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag, S. 141-153

Pöppel, Ernst (2010): *Der Rahmen: ein Blick des Gehirns auf unser Ich*. Dtv

Unterbruner, Ulrike (2007): „Multimedia-Lernen und Cognitive Load“. In: *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden*. Hrsg. von Dirk Krüger / Helmut Vogt. Berlin, Deutschland: Springer-Verlag.

Wellenreuther, Martin (2000): *Quantitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*. Weinheim: Juventa

© Wolfgang Nieke